

BEST AVAILABLE COPY**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2002-058111

(43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl.

B60L 11/12
 B60K 6/02
 H01M 10/42
 H01M 10/44
 H01M 10/48
 H02J 7/00

(21)Application number : 2000-242963

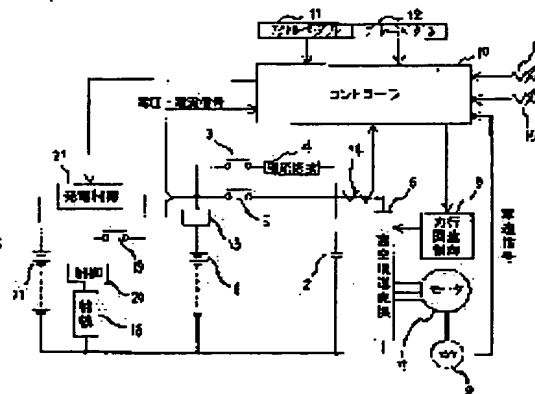
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.08.2000

(72)Inventor : MATSUSHITA KENJI
FUJITSUKA MASASHI**(54) GENERATION CONTROLLER FOR HYBRID ELECTRIC VEHICLE****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain generation controller for a hybrid electric vehicle which enables active economical operation, and enables economical operation according to driver's intention.

SOLUTION: The controller is provided with a secondary battery 1 which is to be charged by a generating apparatus 17 on a vehicle, a motor 7 which receives power supplied from the generating apparatus 17 and the secondary battery 1 and drives the vehicle, and charges the secondary battery 1 with a regenerative current, when the vehicle decelerated; a control means 10, which receives input signal from a car speed detecting means 8 for detecting the running speed of the vehicle; and a voltage/current detecting means 13 for detecting the voltage and current of the secondary battery, computes a charging rate of the secondary battery 1 from the signals of the voltage/current means 13, reduces the charging rate to the secondary battery 1 from the generating apparatus 17 as the vehicle speed increases, and increases the quantity of charging with the regenerative current.



- | | |
|--------------|-----------------|
| 1 : 二次電池 | 10 : 電圧・電流検出部 |
| 6 : 直交変換装置 | 15 : 蓄行時回生電流制御部 |
| 7 : 三相交流電動機 | 16 : 充電時電流制御部 |
| 8 : 車速センサ | 17 : 発電機 (燃料電池) |
| 9 : 力行時制動減速部 | 18 : 充電用抵抗 |
| 10 : コントローラ | 20 : 充電制御部 |
| 11 : アクセルペダル | 21 : 充電制御部 |
| 12 : ブレーキペダル | |

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While driving a car in response to an electric power supply from the rechargeable battery charged from a mounted power plant, and said power plant and said rechargeable battery The motor which charges said rechargeable battery according to a regeneration current at the time of moderation, and a vehicle speed detection means to detect the travel speed of said car, While inputting a signal from a voltage-current detection means to detect the electrical potential difference and current of said rechargeable battery and calculating the charging rate of said rechargeable battery from the signal of said voltage-current detection means The generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles characterized by having the control means to which reduce the charging rate over said rechargeable battery, and charge by said regeneration current is made to increase from said power plant with the rise of the vehicle speed.

[Claim 2] The generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles according to claim 1 characterized by constituting so that it may have a regeneration current allowed value setting means to set up the upper limit of the charging current by regeneration in a control means and the charging current by this regeneration may be restricted to it according to the charging rate of a rechargeable battery.

[Claim 3] The generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles according to claim 1 or 2 characterized by consisting of fuel cells which have the semi-conductor inverter circuit which hydrogen gas and air are supplied, and a mounted power plant generates electricity, and controls an output, and a fuel-supply adjustment device.

[Claim 4] The generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles according to claim 1 or 2 characterized by a mounted power plant consisting of engine drive-type generators which have a rotational-speed control means and a semi-conductor field control means for output controls.

[Claim 5] The generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles given in any 1 term of claim 1 characterized by being constituted so that a charging rate reduction accommodation means may be formed in a control means and the reduction degree of a charging rate to a rechargeable battery can change by the operator of a car from a power plant - claim 4.

[Claim 6] The generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles given in any 1 term of claim 1 characterized by being constituted so that a regeneration current accommodation means may be formed in a control means at the time of coasting and the upper limit of the charging current by the regeneration at the time of coasting transit of a car can change by the operator of a car - claim 5.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention receives an electric power supply from rechargeable batteries charged from a mounted power plant, such as a fuel cell or an engine generator, and a power plant and a rechargeable battery through the order inverse transformation machine of a rectangular cross, and relates to the generation-of-electrical-energy control unit of the hybrid electric vehicle equipped with the motor which performs power running drive and regenerative braking.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are few exhaust gases, development of the hybrid mold electric vehicle which combined the fuel cell, and an engine generator and a rechargeable battery as a car with little fuel consumption progressed, and the practical use region is arrived at about what used the engine generator. In such an electric vehicle, the technique which exact control of the amount of generations of electrical energy to a run state is indispensable in order to make fuel consumption more efficient, and various techniques are developed by the former, and is proposed, for example, was indicated by JP,8-289410,A is also one of them. While the technique indicated by this official report carries out the monitor of the charge condition of a rechargeable battery and controls charge and a charge halt according to a charge condition, it is made to suspend the charge over a rechargeable battery from a fuel cell in that with which carries out the pressure up of the power generated with the fuel cell, and charge of a rechargeable battery and the drive of a motor are presented at the time of regenerative braking.

[0003] Moreover, while carrying out the monitor of the charge condition of a rechargeable battery in what charges a rechargeable battery with an engine generator and drives a car to JP,11-8909,A and controlling charge and a charge halt according to a charge condition, the technique control the charge at the time of a climb and use regeneration energy effectively is indicated by computing the inclination of a road by the power consumption of a motor at the time of the climb of a car, and predicting the regeneration electric energy at the time of driving down slope. Furthermore, in the car it runs while charging a rechargeable battery with a fuel cell or an engine generator, to JP,11-234806,A, the charge by regeneration energy is controlled according to the charge condition of a rechargeable battery, and the technique of avoiding overcharge of a rechargeable battery is indicated.

[0004] The time of start of a car, acceleration, and a climb etc. is the buffer ability in the case of requiring big energy transitionally, and it depends on the output of a fuel cell or an engine generator for the first role of the rechargeable battery shown in these conventional techniques at the time of transit by average energy. However, in the hybrid electric vehicle of a parallel engine type, with engine power, the drive of a car is also performed and it does not depend for all average energy on an engine generator, either. Moreover, the second role of a rechargeable battery is the regeneration of the kinetic energy at the time of braking of a car, moderation, or driving down slope, and is mitigating consumption energy by charging regeneration power at a rechargeable battery.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the hybrid mold electric vehicle aims at the car with little fuel consumption which meant the resistance to environment according to the above conventional techniques, it does not have composition which an operator's volition can fully reflect. Moreover, although the specific fuel consumption of a fuel cell or an engine will fall if operation which avoided rapid acceleration and deceleration and was stabilized, for example is continued, if the rechargeable battery is a full charge in this condition, regeneration of the kinetic energy at the time of driving down slope and moderation will not be made, but it becomes regeneration *****, then overcharge, and the life of a

rechargeable battery is made to fall. Moreover, although the charging rate is to predict regeneration energy and to be controlled at the time of a climb in above-mentioned JP,11-8909,A, since a rechargeable battery is used as a buffer at the time of a climb, it is not necessary to control intentionally, and cannot be said as a positive remedy.

[0006] It was made in order that this invention might solve such a technical problem, and the first purpose is to obtain the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles which enables more positive economical operation, and the second purpose is to obtain the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles which enables economical operation by an operator's volition.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles concerning this invention While driving a car in response to an electric power supply from the rechargeable battery charged from a mounted power plant, and a power plant and a rechargeable battery A signal is inputted from a voltage-current detection means to detect the motor which charges a rechargeable battery according to a regeneration current, and a vehicle speed detection means to detect the travel speed of a car, the electrical potential difference of a rechargeable battery and a current, at the time of moderation. While calculating the charging rate of a rechargeable battery from the signal of a voltage-current detection means, with the rise of the vehicle speed, the charging rate over a rechargeable battery is reduced from a power plant, and it has the control means to which charge by the regeneration current is made to increase.

[0008] Moreover, it has a regeneration current allowed value setting means to set up the upper limit of the charging current by regeneration in a control means, and the charging current by this regeneration is restricted to it according to the charging rate of a rechargeable battery. Furthermore, hydrogen gas and air are supplied to a mounted power plant, it generates electricity, and the fuel cell which has the semi-conductor inverter circuit which controls an output, and a fuel-supply adjustment device is used. The engine drive-type generator which has a rotational-speed control means and a semi-conductor field control means for output controls is used for a mounted power plant further again.

[0009] Moreover, a charging rate reduction accommodation means is formed in a control means, and it constitutes so that the reduction degree of a charging rate to a rechargeable battery can change by the operator of a car from a power plant. Furthermore, a regeneration current accommodation means is formed in a control means at the time of coasting, and it constitutes so that the upper limit of the charging current by the regeneration at the time of coasting transit of a car can change by the operator of a car.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Gestalt 1. drawing 1 thru/or drawing 4 of operation is for explaining the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles by the gestalt 1 of implementation of this invention, and the property Fig. and drawing 4 , as for drawing 1 , that electrical diagram, drawing 2 , and drawing 3 explain actuation to be are a flow chart for explanation of operation. In drawing 1 , it is the main switch which the capacitor by which 1 carries out rechargeable batteries, such as for example, a lead cell, and 2 carries out smooth [of the output current of a rechargeable battery 1], and 3 carry out close [of the actuation of the key switch which is not illustrated etc.] with the actuation for a start up, and predetermined is [time-] behind [an auxiliary switch 3] in the auxiliary switch which charges a capacitor 2 through a current-limiting resistor 4, and 5, carries out close from it, and connects a rechargeable battery 1 and a capacitor 2.

[0011] While the current by which smooth was carried out by the capacitor 2 is supplied, and 6 performs rectification to the alternating current from a direct current and carries out the power running drive of the three-phase-alternating-current motor 7 The order inverter of a rectangular cross which performs inverse transformation to the direct current from an alternating current, and carries out regeneration charge of the regeneration energy of the three-phase-alternating-current motor 7 at a rechargeable battery 1, The speed sensor which drives 8 from the three-phase-alternating-current motor 7, and 9 are power running regenerative-control equipment which carries out ON/OFF control of the closing motion component of the order inverter 6 of a rectangular cross. The order inverter 6 of a rectangular cross constitutes a three phase bridge circuit using six closing motion components which consist of transistors which have reverse juxtaposition diode.

[0012] The controller by which 10 was constituted by a microprocessor, memory, various kinds of interface circuitries, etc., The accelerator sensor by which 11 detects the amount of treading in of the accelerator pedal of a car, 12 The amount of treading in or the brake sensor which breaks in and detects ** of a brake pedal of a car, The voltage-current sensor by which 13 detects the electrical potential difference and current of a rechargeable battery 1, the load current sensor by which 14 measures the I/O current of the order

inverter 6 of a rectangular cross, 15 is a regeneration current controller and a charging rate reduction controller with which 16 similarly consists of a variable resistor etc. at the time of the coasting which consists of a variable resistor etc. A speed sensor 8, The signal output of the regeneration current controller 15 and the charging rate reduction controller 16 is inputted into a controller 10 as the accelerator sensor 11, the brake sensor 12, the voltage-current sensor 13, and the load current sensor 14, respectively at the time of coasting.

[0013] 17 is a power plant and the fuel cell which the hydrogen and air which were acquired by disassembly of hydrogen gas or a hydrocarbon system fuel are supplied, and is generated is used with the gestalt of this operation. 18 is the auxiliary machinery for a generation of electrical energy, and auxiliary machinery required for operation of the fuel cells 17, such as air charging systems, such as a fuel pump for operating a fuel cell 17 and a compressor for oxygen supply, a feed pump which supplies cooling water and humidification water, and various solenoid valves, is contained in the auxiliary machinery 18 for a generation of electrical energy. The auxiliary machinery drive switch whose 19 connects this auxiliary machinery 18 for a generation of electrical energy to a rechargeable battery 1, and 20 are auxiliary machinery control units which control the auxiliary machinery 18 for a generation of electrical energy.

[0014] 21 is a generation-of-electrical-energy control unit which has the pressure-up function which is connected between a fuel cell 17 and a rechargeable battery 1, consists of semi-conductor inverter circuits, and amends the difference with the rated voltage of a fuel cell 17, and the rated voltage of a rechargeable battery 1, and control of a closed loop is made so that the amount of supply of the fuel which supplies the auxiliary machinery control unit 20 to a fuel cell 17 when the generation-of-electrical-energy control unit 21 controls the output current of a fuel cell 17, or oxygen may be controlled automatically. Moreover, it is constituted so that the generation-of-electrical-energy control unit 21 and power running regenerative-control equipment 9 may be controlled by the controller 10 which inputted the signal of each sensors.

[0015] Thus, in the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles by the gestalt 1 of implementation of this constituted invention, although a controller 10 controls the generation-of-electrical-energy control unit 21 and power running regenerative-control equipment 9 and controls the regeneration energy of the charging rate of a rechargeable battery 1, or the three-phase-alternating-current motor 7, the contents of that control are as follows. Drawing 2 shows the setting property of a target charging rate over the vehicle speed of a rechargeable battery 1, an axis of ordinate shows a target charging rate, an axis of abscissa shows the vehicle speed, and a target charging rate considers the condition of having returned to the condition before all active substances discharging as charge 100% as shown in JISC8704. Moreover, SP1 of an axis of abscissa is the first vehicle speed of vehicle speed 30 km/h extent, and SP2 is the second vehicle speed of vehicle speed 60 km/h extent.

[0016] In drawing 2, A1 is the maximum target charging rate in a with a vehicle speed [first / SP] of one or less low-speed area, for example, it is set as 78% of charging rate, and C1 is the minimum target charging rate in a with a vehicle speed [second / SP] of two or more high-speed region, for example, is set as 72% of charging rate. B1 is a gradual decrease target charging rate between the first vehicle speed SP 1 and the second vehicle speed SP 2, and it is dwindled by the polygonal line or the quadratic curve so that it may be made to gradually decrease linearly toward C1 from a charging rate A1 or rate of change may become large with the rise of the vehicle speed. Moreover, A2, B-2, and C2 are used at the time of the driving-down-slope transit which shows the case where the operator operated the charging rate reduction controller 16, and the reduction degree of a target charging rate is changed, for example, attains to a long distance etc., and this accommodation may change the charging rate reduction controller 16 continuously as variable resistance, and may be gradually changed with a switch etc. And the generation-of-electrical-energy control unit 21 controls the charge over a rechargeable battery 1 from a fuel cell 17 not to exceed this target charging rate.

[0017] Moreover, drawing 3 shows the setting property of a permission regeneration current over the charging rate of a rechargeable battery 1, an axis of ordinate shows a permission regeneration current, an axis of abscissa shows the charging rate of a rechargeable battery 1, full charge of drawing is the above-mentioned 100% charge, and the part of high charge of drawing is the charging rate of for example, 75% level. The maximum-permissible regeneration current with which D1 of drawing is permitted to the charging rate below 75% level, and E are the gradual decrease permission regeneration currents in the field from the charging rate of level to a full charge condition 75%, and let a permission regeneration current be zero in the state of full charge. D2 is a maximum-permissible regeneration current at the time of controlling a regeneration current with the regeneration current controller 15 at the time of coasting in the condition, i.e., inertia transit, of not getting into the accelerator pedal and the brake pedal, and even when a regeneration current is permissible to the value of D1 as a rechargeable battery, an operator shows the

condition of having controlled the regeneration current intentionally to restrict the regenerative-braking force. At the time of this coasting, the adjustable range of the regeneration current by the regeneration current controller 15 can be adjusted to zero to zero (i.e., the regenerative-braking force), it may change it continuously using a variable resistor, and may change it gradually with a switch etc.

[0018] Drawing 4 is a flow chart which shows the contents of control by the controller 10, and if actuation is started at step 400, measurement of the charging rate of a rechargeable battery 1 will be performed at step 401. Measurement of this charging rate stores the relation between the charging current or the discharge current in various charging rate conditions, and cell voltage in the storage table built in a controller 10 beforehand as a standard property of a rechargeable battery 1, and judges the charging rate in this time by contrasting the relation of the charging current or the actual discharge current, and actual cell voltage in operational status with the contents in which it was stored by the storage table. In addition, if the relation between the charging current or the discharge current stored in this storage table, and cell voltage should correspond to the temperature of a rechargeable battery 1, forms a temperature sensor in a rechargeable battery 1 and judges the charging rate corresponding to the cell temperature under operation, the highly precise control of it will be attained.

[0019] At continuing step 402, measurement of the vehicle speed is performed by the output of a speed sensor 8, and it is judged by the signal of the accelerator sensor 11 whether it gets into the accelerator pedal at step 403. If judged with getting into the accelerator pedal at step 403, it will progress to step 404, and the amount of treading in of an accelerator pedal is calculated from the output of the accelerator sensor 11, and it is ordered at step 405 in the power running current according to the amount of treading in of an accelerator pedal. The power running current command value in this step 405 is inputted into power running regenerative-control equipment 9, is given to the three-phase-alternating-current motor 7 through the order inverter 6 of a rectangular cross from power running regenerative-control equipment 9, and carries out drive control of the three-phase-alternating-current motor 7.

[0020] Step 406 is a step which sets up the reduction parameter of the target charging rate over the vehicle speed shown in drawing 2, and the charging rate reduction property set up by the charging rate reduction controller 16 is read. Step 407 is a step which calculates the need generation-of-electrical-energy current and electrical potential difference of a fuel cell 17, and the need generation-of-electrical-energy current and electrical potential difference corresponding to the difference of a current charging rate and a target charging rate calculate it based on the charging rate at present measured at step 401, the vehicle speed measured at step 402, and the charging rate reduction parameter set up at step 406.

[0021] This need generation-of-electrical-energy current is calculated like a degree type, and the generated voltage of a fuel cell 17 is controlled to secure this current. It is $I_c = I_b + I_m \geq 0$ when a need generation-of-electrical-energy current is set to I_c . (1)

It calculates by carrying out, I_b in a formula is the input current of a rechargeable battery, and this I_b is $I_b = \alpha(A - B)$. (2)

It calculates by carrying out. The target charging rate by the present vehicle speed which I_m became a plus sign and a sign negative in the time of regeneration by the load current here at the time of power running, and showed α to the proportionality constant and showed A to drawing 2, and B are the present charging rates measured at step 401. Moreover, the input current I_b of a rechargeable battery 1 serves as a negative sign at the time of a plus sign and discharge at the time of charge, and the need generation-of-electrical-energy current I_c serves as a value between the maximum current capacity of a fuel cell 17 from 0, and is set as zero during regeneration actuation.

[0022] Therefore, when the input current I_b of a rechargeable battery 1 is required and the load current I_m by (1) type exceeds the maximum current capacity of a fuel cell 17 by the operation of (2) types, it becomes a negative value, a rechargeable battery 1 and a fuel cell 17 will collaborate, and the input current I_b of a rechargeable battery 1 will drive the three-phase-alternating-current motor 7. Moreover, even if it is in the result of an operation of (2) types at the time which needs the input current I_b of a rechargeable battery 1, I_c is 0 during regeneration actuation, and a rechargeable battery 1 will be charged with the current based on regeneration actuation of the three-phase-alternating-current motor 7.

[0023] Furthermore, the need generation-of-electrical-energy current I_c can be calculated by the following formula, and can also control the electrical potential difference of a fuel cell 17 to secure this current. That is, the need generation-of-electrical-energy current I_c is $I_c = \beta \times (A - B) \geq 0$. (3)

Calculating [and] by carrying out, the input current I_b of a rechargeable battery 1 is $I_b = I_c - I_m$. (4)

It calculates by carrying out. β is a proportionality constant and other notations are the same as that of (1) and (2) type here. When the load current I_m exceeds the maximum current capacity of a fuel cell 17 also in

this case, even if the input current I_b of a rechargeable battery 1 serves as negative, and will be in a discharge condition and I_c is calculating with 0 by (3) formulas, a rechargeable battery 1 will be charged during regeneration actuation. In addition, since it is $I_c \geq 0$ like (1) and (3) type, in $A < B$, the value of I_c is calculated as 0.

[0024] Step 408 is a step which orders it the generation-of-electrical-energy current and electrical potential difference by the result of an operation of step 407 explained above, it is ordered this command to the generation-of-electrical-energy control unit 21, and the generation-of-electrical-energy control unit 21 controls the fuel cell 17 which is a power plant based on this command. Moreover, if are judged with not getting into the accelerator pedal at step 403, and it progresses to step 409, it is judged whether it gets into the brake pedal from the signal of the brake sensor 12 here and it does not get into the brake pedal, it progresses to step 410. This step 410 is a step which sets up the reduction parameter of the permission regeneration current over the rise of the charging rate shown in drawing 3, and the maximum-permissible regeneration current set up by the regeneration current controller 15 at the time of coasting is read. At step 411, the value of the permission regeneration current read at step 410 is judged, if ** and others is 0, it will progress to step 406, and if it is not 0, it will progress to step 413.

[0025] If judged with getting into the brake pedal in step 409, it will progress to step 412, and the amount of treading in or treading-in pressure of a brake pedal is measured from the output of the brake sensor 12 here, and the regeneration current value actually permitted from the permission regeneration current set up as shown in the continuous line of drawing 3, and the charging rate at present measured at step 401 calculates at step 413. While step 414 is proportional to the amount of treading in or treading-in pressure of a brake pedal, an upper limit is the step which orders it the regeneration current value restricted to the permission regeneration current calculated at step 413, this command value will be given to the order inverter 6 of a rectangular cross through power running regenerative-control equipment 9, and a rechargeable battery 1 will be charged by the regeneration energy generated with the three-phase-alternating-current motor 7.

[0026] In addition, when progressing to step 413 from step 411, it is the regeneration at the time of coasting transit, and the reduction parameter of the permission regeneration current set up at step 410 is based on the property of D2 shown by the dotted line of drawing 3. Therefore, at step 413, a permission regeneration current calculates with the reduction parameter of the permission regeneration current which the operator set up, and it becomes a command value in step 414, and not regenerative braking but as for a permission regeneration current, an operator may be set as zero to only carry out coasting operation. Moreover, after a routine is completed at step 415, return and the above actuation are repeated by step 400.

[0027] Here, it collaborates with a friction type brake and braking control is performed, and regenerative braking by treading in of a brake pedal is controlled to strengthen a friction type brake, when the damping force by regeneration is insufficient. Moreover, the generation-of-electrical-energy command value given to the generation-of-electrical-energy control unit 21 is controlling the generation-of-electrical-energy electrical potential difference of the fuel cell 17 required to acquire this command current value, and in order to obtain a required electrical potential difference, while the auxiliary machinery control unit 20 operates and automatic control of a supply fuel or supply oxygen is performed, circulation management of the cooling water for the temperature control of a fuel cell 17 is performed.

[0028] Gestalt 2. drawing 5 of operation shows the electrical diagram of the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles by the gestalt 2 of implementation of this invention, and the gestalt of this operation uses an engine generator to the gestalt 1 of operation having used the fuel cell for the power plant. If difference with the gestalt 1 of operation is explained in drawing 5, 22 is a three-phase AC generator driven with the engine 23 which uses a gasoline as a fuel, and full wave rectification of the ac output of a three-phase AC generator 22 will be carried out with the three-phase-full-wave-rectification vessel 24, and it will charge a rechargeable battery 1, and will drive the three-phase-alternating-current motor 7.

[0029] 25 is the field coil of a three-phase AC generator 22, 26 is a generation-of-electrical-energy control unit, and the generation-of-electrical-energy control unit 26 controls the current of a field coil 25 based on the generation-of-electrical-energy current from a controller 10, or an electrical-potential-difference command, and controls the output of a three-phase AC generator 22. However, since output voltage will decline if the current beyond the capacity of a three-phase AC generator 22 is outputted, the output current is controlled below at rated value. 27 is a rotational-speed control unit which controls an engine inhalation-of-air system and controls rotational speed to a predetermined value, by controlling inspired air volume according to the amount of generations of electrical energy of a three-phase AC generator 22, controls rotation and increases the efficiency of fuel consumption so that an engine 23 may serve as the most

efficient operation.

[0030] Thus, the hybrid electric vehicle by the gestalt 2 of implementation of this constituted invention Although it is the hybrid electric vehicle called a common-name serial type, and the difference between a fuel cell 17 and a three-phase AC generator 22 has the case of the gestalt 1 of operation, and a power plant and there is a difference in a configuration in both generation-of-electrical-energy control units 21 and 26 The contents of generation-of-electrical-energy control are the same, and charging rate control of the rechargeable battery 1 explained with the gestalt 1 of operation and permission regeneration current control are performed, and since it overlaps, explanation here is omitted. In addition, while an engine drives a generator, charging rate control of a rechargeable battery and permission regeneration current control can be performed like control of this invention by changing the parameter of a charging rate or a regeneration current also in the hybrid electric vehicle called the common-name parallel type which drives the car itself.

[0031]

[Effect of the Invention] As explained above, while receiving an electric power supply from the rechargeable battery charged from a power plant, and a power plant and a rechargeable battery according to the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles of this invention At the time of moderation, the motor which charges a rechargeable battery according to a regeneration current, and a vehicle speed signal and the voltage-current signal of a rechargeable battery are inputted. Since it had the control means to which calculate the charging rate of a rechargeable battery, reduce the charging rate over a rechargeable battery from a power plant with the rise of the vehicle speed, and the charge by regeneration is made to increase The regeneration energy proportional to the second [about] power of the vehicle speed can collect without futility. It is that to which it becomes possible to reduce consumption of a fuel required for transit of a car sharply. Moreover, the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles for which energy can be saved can be obtained, overcharge of a rechargeable battery being controlled and extending the life of a rechargeable battery, since the charge by the regeneration current was restricted according to the charging rate of a rechargeable battery.

[0032] Moreover, the fuel cell equipped with the semi-conductor inverter circuit and fuel-supply adjustment device for output controls for the power plant which charges a rechargeable battery, Or since it considered as the engine drive-type generator equipped with the rotational-speed control means and the semi-conductor field control means for output controls Charge control to a rechargeable battery can be performed promptly, and the fuel consumption to fluctuation of a load can be controlled. Furthermore, consumption of a fuel can be reduced, avoiding overcharge of a rechargeable battery also to the driving-down-slope transit and moderation operation of high frequency which attain to a long distance, since it carried out as [set / by the operator of a car / the reduction parameter of the charging rate over a rechargeable battery]. Since it carried out further again as [set / by the operator of a car / the charge by the regeneration current at the time of coasting moderation], the generation-of-electrical-energy control unit for hybrid electric vehicles which was [attain / according to transit conditions / a setup of coasting operation without regenerative braking] excellent can be obtained.

[Translation done.]

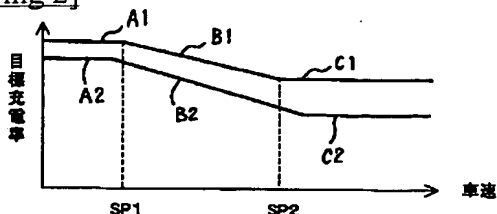
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

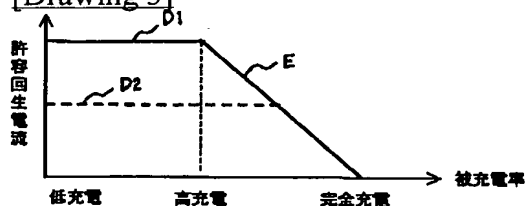
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

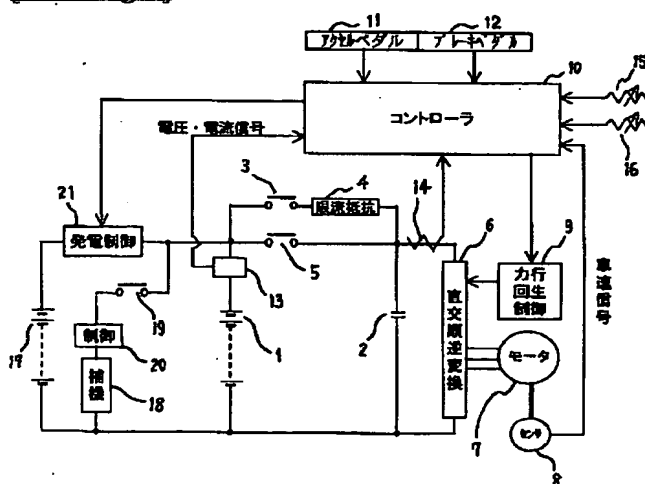
[Drawing 2]



[Drawing 3]

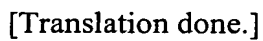
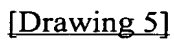


[Drawing 1]



- | | |
|--------------|------------------|
| 1 : 二次電池 | 13 : 電圧・電流検出手段 |
| 6 : 直交逆変換器 | 15 : 力行時回生電流調節器 |
| 7 : 三相交流電動機 | 16 : 充電率低減調節器 |
| 8 : 車速センサ | 17 : 発電装置 (燃料電池) |
| 9 : 力行回生制御装置 | 18 : 発電用補機 |
| 10 : コントローラ | 20 : 補機制御装置 |
| 11 : アクセルペダル | 21 : 発電制御装置 |
| 12 : ブレーキペダル | |

[Drawing 4]



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-58111

(P 2002-58111A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002.2.22)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 L	11/12	B 6 0 L	11/12
B 6 0 K	6/02	H 0 1 M	10/42
H 0 1 M	10/42		Z H V
	10/44		10/44
	10/48		10/48
審査請求	未請求	請求項の数 6	O L
			(全 8 頁)
			最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-242963 (P2000-242963)

(22) 出願日 平成12年8月10日 (2000.8.10)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 松下 健治

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 藤塚 正史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

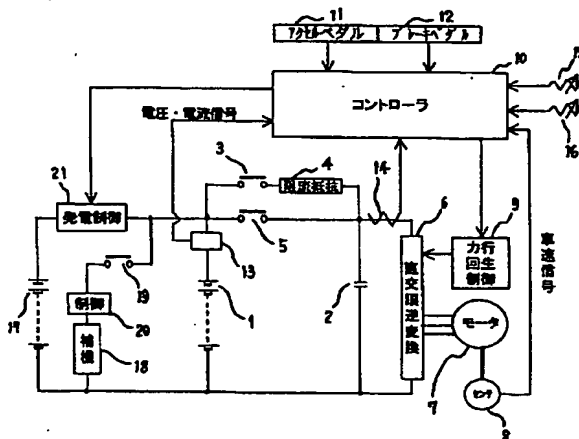
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車用発電制御装置

(57) 【要約】

【課題】 積極的な経済運転を可能とすると共に、運転者の意志による経済運転を可能とするハイブリッド電気自動車用発電制御装置を得る。

【解決手段】 車載の発電装置 17 から充電される二次電池 1 と、発電装置 17 と二次電池 1 とから電力供給を受けて車両を駆動すると共に、減速時には回生電流により二次電池 1 を充電する電動機 7 と、車両の走行速度を検出する車速検出手段 8 と二次電池の電圧と電流とを検出する電圧電流検出手段 13 とから信号を入力し、電圧・電流検出手段 13 の信号から二次電池 1 の充電率を演算すると共に、車速の上昇に伴い発電装置 17 から二次電池 1 に対する充電率を低減させ、回生電流による充電量を増加させる制御手段 10 とを備えるようにしたものである。



- | | |
|--------------|------------------|
| 1 : 二次電池 | 13 : 電圧・電流検出手段 |
| 6 : 直交逆変換器 | 15 : 力行時回生電流調節器 |
| 7 : 三相交流電動機 | 16 : 充電率低減制御器 |
| 8 : 車速センサ | 17 : 発電装置 (燃料電池) |
| 9 : 力行回生制御装置 | 18 : 発電用補機 |
| 10 : コントローラ | 20 : 補機制御装置 |
| 11 : アクセルペダル | 21 : 発電制御装置 |
| 12 : ブレーキペダル | |

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車載の発電装置から充電される二次電池、前記発電装置と前記二次電池とから電力供給を受けて車両を駆動すると共に、減速時には再生電流により前記二次電池を充電する電動機、前記車両の走行速度を検出する車速検出手段と、前記二次電池の電圧と電流とを検出する電圧・電流検出手段とから信号を入力し、前記電圧・電流検出手段の信号から前記二次電池の充電率を演算すると共に、車速の上昇に伴い前記発電装置から前記二次電池に対する充電率を低減させ、前記再生電流による充電を増加させる制御手段を備えたことを特徴とするハイブリッド電気自動車用発電制御装置。

【請求項 2】 制御手段に再生による充電電流の上限値を設定する再生電流許容値設定手段を有し、この再生による充電電流が二次電池の充電率に応じて制限されるように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド電気自動車用発電制御装置。

【請求項 3】 車載の発電装置が、水素ガスと空気とが供給されて発電し、出力を制御する半導体インバータ回路と燃料供給調整手段とを有する燃料電池で構成されたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド電気自動車用発電制御装置。

【請求項 4】 車載の発電装置が、回転速度制御手段と出力制御用の半導体界磁制御手段とを有するエンジン駆動式の発電機で構成されたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド電気自動車用発電制御装置。

【請求項 5】 制御手段に充電率低減調節手段が設けられ、発電装置から二次電池に対する充電率の低減度が車両の運転者により変更可能のように構成されたことを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれか一項に記載のハイブリッド電気自動車用発電制御装置。

【請求項 6】 制御手段に惰行時再生電流調節手段が設けられ、車両の惰行時における再生による充電電流の上限値が車両の運転者により変更可能のように構成されたことを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれか一項に記載のハイブリッド電気自動車用発電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、燃料電池またはエンジン発電機などの車載の発電装置から充電される二次電池と、発電装置と二次電池とから直交逆変換機を介して電力供給を受け、力行駆動と再生制動とを行う電動機を備えたハイブリッド電気自動車の発電制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 排出ガスが少なく、燃料消費量の少ない車両として燃料電池やエンジン発電機と二次電池とを組み合わせたハイブリッド型電気自動車の開発が進み、エンジン発電機を使用したものについては実用域に達して

いる。このような電気自動車において、燃料消費量をより効率的にするためには走行状態に対する発電量の的確な制御が不可欠であり、従来にも種々の技術が開発されて提案されており、例えば、特開平 8-289410 号公報に開示された技術もその一つである。この公報に開示された技術は、燃料電池により発電した電力を昇圧して二次電池の充電と電動機の駆動とに供するものにおいて、二次電池の充電状態をモニタして充電状態に応じて充電と充電停止とを制御すると共に、再生制動時には燃料電池から二次電池に対する充電を停止するようにしたものである。

【0003】 また、特開平 11-8909 号公報には、二次電池をエンジン発電機で充電して車両を駆動するものにおいて、二次電池の充電状態をモニタして充電状態に応じて充電と充電停止とを制御すると共に、車両の登坂時には電動機の消費電力により道路の勾配を算出して降坂時における再生電力量を予測することにより、登坂時における充電量を制御して再生エネルギーを有効活用する技術が開示されている。さらに、特開平 11-234806 号公報には、二次電池を燃料電池またはエンジン発電機により充電しながら走行する車両において、二次電池の充電状態に応じて再生エネルギーによる充電量を制御し、二次電池の過充電を回避する技術が開示されている。

【0004】 これらの従来技術に示された二次電池の第一の役割は、車両の発進や加速、登坂時など過渡的に大きなエネルギーを要する場合のバッファ機能であり、平均的なエネルギーによる走行時には燃料電池またはエンジン発電機の出力に依存するものである。ただし、パラレルエンジン式のハイブリッド電気自動車ではエンジンの動力によっても車両の駆動も行われ、平均的なエネルギー全てをエンジン発電機に依存するものではない。また、二次電池の第二の役割は、車両の制動時や減速時または降坂時における運動エネルギーの再生であり、再生電力を二次電池に充電することにより消費エネルギーを軽減することである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上のような従来技術によれば、ハイブリッド型電気自動車が耐環境性を意図した燃料消費量の少ない車両を目的としているにもかかわらず、運転者の意志が充分に反映できる構成にはなっていない。また、例えば、急激な加減速を回避して安定した運転を継続すれば燃料電池やエンジンの燃料消費率は低下するが、この状態で二次電池が満充電になっておれば降坂時や減速時における運動エネルギーの再生ができず、再生しようとするれば過充電となって二次電池の寿命を低下させることになる。また、上記の特開平 11-8909 号公報では、登坂時に再生エネルギーを予測して充電率を抑制することになっているが、登坂時にはバッファとして二次電池を使用するので故意に抑制する必要は

なく、積極的な改善策とはいえないものである。

【0006】この発明はこのような課題を解決するためになされたもので、第一の目的は、より積極的な経済運転を可能とするハイブリッド電気自動車用発電制御装置を得ることにあり、また第二の目的は、運転者の意志による経済運転を可能とするハイブリッド電気自動車用発電制御装置を得ることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係わるハイブリッド電気自動車用発電制御装置は、車載の発電装置から充電される二次電池と、発電装置と二次電池とから電力供給を受けて車両を駆動すると共に、減速時には回生電流により二次電池を充電する電動機と、車両の走行速度を検出する車速検出手段と二次電池の電圧と電流とを検出する電圧・電流検出手段とから信号を入力し、電圧・電流検出手段の信号から二次電池の充電率を演算すると共に、車速の上昇に伴い発電装置から二次電池に対する充電率を低減させ、回生電流による充電を増加させる制御手段とを備えるようにしたものである。

【0008】また、制御手段に回生による充電電流の上限値を設定する回生電流許容値設定手段を有し、この回生による充電電流が二次電池の充電率に応じて制限されるようにしたものである。さらに、車載の発電装置に、水素ガスと空気とが供給されて発電し、出力を制御する半導体インバータ回路と燃料供給調整手段とを有する燃料電池を用いるようにしたものである。さらにまた、車載の発電装置に、回転速度制御手段と出力制御用の半導体界磁制御手段とを有するエンジン駆動式の発電機を用いたものである。

【0009】また、制御手段に充電率低減調節手段が設けられ、発電装置から二次電池に対する充電率の低減度が車両の運転者により変更可能なように構成したものである。さらに、制御手段に惰行時回生電流調節手段が設けられ、車両の惰行時における回生による充電電流の上限値が車両の運転者により変更可能なように構成したものである。

【0010】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1ないし図4は、この発明の実施の形態1によるハイブリッド電気自動車用発電制御装置を説明するためのもので、図1はその電気回路図、図2と図3とは動作を説明する特性図、図4は動作説明用のフローチャートである。図1において、1は例えば鉛電池などの二次電池、2は二次電池1の出力電流を平滑するコンデンサ、3は図示しないキースイッチの操作など、運転開始のための操作と共に閉路し、限流抵抗4を介してコンデンサ2を充電する補助スイッチ、5は補助スイッチ3より所定の時間遅れて閉路し、二次電池1とコンデンサ2とを接続する主スイッチである。

【0011】6はコンデンサ2により平滑された電流が

供給され、直流から交流への順変換を行って三相交流電動機7を力行駆動すると共に、交流から直流への逆変換を行って三相交流電動機7の回生エネルギーを二次電池1に回生充電する直交順逆変換器、8は三相交流電動機7から駆動される車速センサ、9は直交順逆変換器6の開閉素子をON/OFF制御する力行回生制御装置であり、直交順逆変換器6は逆並列ダイオードを有するトランジスタなどからなる開閉素子を六個使用して三相ブリッジ回路を構成したものである。

【0012】10はマイクロプロセッサやメモリ、および、各種のインターフェイス回路などにより構成されたコントローラ、11は車両のアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルセンサ、12は車両のブレーキペダルの踏み込み量または踏み込み圧を検知するブレーキセンサ、13は二次電池1の電圧と電流とを検出する電圧・電流センサ、14は直交順逆変換器6の入出力電流を計測する負荷電流センサ、15は例えば可変抵抗器などからなる惰行時回生電流調節器、16は同じく可変抵抗器などからなる充電率低減調節器であり、車速センサ8と、アクセルセンサ11と、ブレーキセンサ12と、電圧・電流センサ13と、負荷電流センサ14と、惰行時回生電流調節器15と、充電率低減調節器16との信号出力はそれぞれコントローラ10に入力される。

【0013】17は発電装置であり、この実施の形態では水素ガスまたは炭化水素系燃料の分解により得た水素と空気とが供給されて発電する燃料電池が使用される。18は発電用補機であり、発電用補機18には燃料電池17を動作させるための燃料ポンプ、酸素供給用のコンプレッサなど給気装置、冷却水や加湿水を供給する給水ポンプ、および、各種電磁弁など、燃料電池17の運転に必要な補機類が含まれる。19はこの発電用補機18を二次電池1に接続する補機駆動スイッチ、20は発電用補機18を制御する補機制御装置である。

【0014】21は燃料電池17と二次電池1との間に接続され、半導体インバータ回路で構成されて燃料電池17の定格電圧と二次電池1の定格電圧との相違を補正する昇圧機能を有する発電制御装置であり、補機制御装置20は発電制御装置21が燃料電池17の出力電流を制御するとき、燃料電池17に供給する燃料や酸素の供給量を自動制御するようにクローズドループの制御がなされる。また、各センサ類の信号を入力したコントローラ10により発電制御装置21と力行回生制御装置9とが制御されるように構成されている。

【0015】このように構成されたこの発明の実施の形態1によるハイブリッド電気自動車用発電制御装置において、コントローラ10が発電制御装置21と力行回生制御装置9とを制御して二次電池1の充電率や三相交流電動機7の回生エネルギーを制御するが、その制御の内容は次の通りである。図2は二次電池1の車速に対する目標充電率の設定特性を示すもので、縦軸は目標充電率、

横軸は車速を示し、目標充電率はJISC8704に示されているように、全ての活性物質が放電前の状態に戻った状態を100%充電とする。また、横軸のSP1は例えば車速30Km/h程度の第一車速、SP2は車速60Km/h程度の第二車速である。

【0016】図2において、A1は第一車速SP1以下の低速域における最大目標充電率であり、例えば78%の充電率に設定され、C1は第二車速SP2以上の高速域における最小目標充電率であり、例えば72%の充電率に設定される。B1は第一車速SP1と第二車速SP2との間の漸減目標充電率であり、充電率A1からC110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602 2603 2604 2605 2606 2607 2608 2609 2610 2611 2612 2613 2614 2615 2616 2617 2618 2619 2620 2621 2622 2623 2624 2625 2626 2627 2628 2629 2630 2631 2632 2633 2634 2635 2636 2637 2638 2639 2640 2641 2642 2643 2644 2645 2646 2647 2648 2649 2650 2651 2652 2653 2654 2655 2656 2657 2658 2659 2660 2661 2662 2663 2664 2665 2666 2667 2668 2669 2670 2671 2672 2673 2674 2675 2676 2677 2678 2679 2680 2681 2682 2683 2684 2685 2686 2687 2688 2689 2690 2691 2692 2693 2694 269

二次電池1が充電されることになる。

【0023】さらに、必要発電電流 I_c は次の式により演算し、この電流を確保するように燃料電池17の電圧を制御することもできる。すなわち必要発電電流 I_c は、

$$I_c = \beta \times (A - B) \geq 0 \quad (3)$$

として演算し、また、二次電池1の入力電流 I_b は $I_b = I_c - I_m$ (4)

として演算する。ここに、 β は比例常数であり、その他の記号は(1)(2)式と同様である。この場合も負荷電流 I_m が燃料電池17の最大電流容量を超えときには二次電池1の入力電流 I_b は負となって放電状態となり、また(3)式にて I_c が0と演算されていても、回生動作中は二次電池1が充電されることになる。なお、(1)(3)式のように $I_c \geq 0$ であるので $A < B$ の場合は I_c の値は0として演算される。

【0024】ステップ408は上記に説明したステップ407の演算結果による発電電流・電圧の指令を行うステップであり、この指令は発電制御装置21に対して指令され、発電制御装置21はこの指令に基づき発電装置である燃料電池17を制御する。また、ステップ403にてアクセルペダルが踏み込まれていないと判定されればステップ409に進み、ここでブレーキセンサ12の信号からブレーキペダルが踏み込まれているかどうか判定され、ブレーキペダルが踏み込まれていなければステップ410に進む。このステップ410は、図3に示した充電率の上昇に対する許容回生電流の低減パラメータを設定するステップであり、惰行時回生電流調節器15により設定された最大許容回生電流が読み込まれる。ステップ411ではステップ410で読み込んだ許容回生電流の値を判定し、こらが0であればステップ406に進み、0でなければステップ413に進む。

【0025】ステップ409において、ブレーキペダルが踏み込まれていると判定されればステップ412に進み、ここではブレーキセンサ12の出力からブレーキペダルの踏み込み量、もしくは、踏み込み圧力が計測され、ステップ413では図3の実線に示すように設定された許容回生電流と、ステップ401で測定された現時点の充電率とから実際に許容される回生電流値が演算される。ステップ414はブレーキペダルの踏み込み量、もしくは、踏み込み圧力に比例すると共に、上限がステップ413で演算された許容回生電流に制限された回生電流値を指令するステップであり、この指令値は力行回生制御装置9を介して直交順逆変換器6に与えられ、三相交流電動機7で発生する回生エネルギーにより二次電池1が充電されることになる。

【0026】なお、ステップ411からステップ413に進むときは惰行走行時における回生であり、ステップ410にて設定される許容回生電流の低減パラメータは、図3の点線にて示したD2の特性によるものであ

る。従って、ステップ413では運転者が設定した許容回生電流の低減パラメータにて許容回生電流が演算され、ステップ414での指令値となり、運転者が回生制動でなく単に惰行運転をしたいときには許容回生電流は零に設定されることもある。また、ステップ415にてルーチンが終了するとステップ400に戻り、以上の動作が繰り返される。

【0027】ここで、ブレーキペダルの踏み込みによる回生制動は摩擦式ブレーキと協働して制動制御が行われるものであり、回生による制動力が不足の場合には摩擦式ブレーキを強化するように制御される。また、発電制御装置21に与えられた発電指令値はこの指令電流値を得るのに必要な燃料電池17の発電電圧を制御することであり、必要な電圧を得るために補機制御装置20が動作し、供給燃料や供給酸素の自動制御が行われると共に、燃料電池17の温度制御のための冷却水の循環管理が行われる。

【0028】実施の形態2. 図5は、この発明の実施の形態2によるハイブリッド電気自動車用発電制御装置の電気回路図を示すもので、実施の形態1が発電装置に燃料電池を使用したのに対し、この実施の形態はエンジン発電機を使用するようにしたものである。図5において実施の形態1との相違点を説明すると、22は例えばガソリンを燃料とするエンジン23により駆動される三相交流発電機であり、三相交流発電機22の交流出力は三相全波整流器24により全波整流されて二次電池1を充電し、また、三相交流電動機7を駆動する。

【0029】25は三相交流発電機22の界磁コイル、26は発電制御装置であり、発電制御装置26はコンローラ10からの発電電流、または、電圧指令に基づき界磁コイル25の電流を制御して三相交流発電機22の出力を制御する。ただし、三相交流発電機22の能力を超えた電流が出力されると出力電圧は低下するので、出力電流は定格値以下に抑制される。27はエンジン23が最も効率的な運転となるように、例えばエンジンの吸気系を制御して回転速度を所定値に制御する回転速度制御装置であり、三相交流発電機22の発電量に応じて吸気量を制御することにより回転を制御し、燃料消費量を効率化する。

【0030】このように構成されたこの発明の実施の形態2によるハイブリッド電気自動車は、通称シリアル式と呼ばれるハイブリッド電気自動車であり、実施の形態1の場合と発電装置が燃料電池17と三相交流発電機22との違いがあり、また、双方の発電制御装置21と26とは構成上の差はあるが、発電制御の内容は同様であり、実施の形態1にて説明した二次電池1の充電率制御と許容回生電流制御とが行われるものであり、重複するのでここでの説明は省略する。なお、エンジンが発電機を駆動すると共に車両自体を駆動する通称パラレル式と呼ばれるハイブリッド電気自動車においても充電率や

回生電流のパラメータを変えることにより、二次電池の充電率制御や許容回生電流制御をこの発明の制御と同様に行うことができるものである。

【0031】

【発明の効果】以上に説明したようにこの発明のハイブリッド電気自動車用発電制御装置によれば、発電装置から充電される二次電池と、発電装置と二次電池とから電力供給を受けると共に、減速時には回生電流により二次電池を充電する電動機と、車速信号と二次電池の電圧・電流信号とを入力して、二次電池の充電率を演算し、車速の上昇に伴って発電装置から二次電池に対する充電率を低減して回生による充電量を増加させる制御手段とを備えたので、車速のほぼ二乗に比例する回生エネルギーが無駄なく回収できることになり、車両の走行に必要な燃料の消費を大幅に低減することが可能になるものであり、また、二次電池の充電率に応じて回生電流による充電量が制限されるようにしたので二次電池の過充電が抑制され、二次電池の寿命を延長しながら省エネルギーが可能なハイブリッド電気自動車用発電制御装置を得ることができるものである。

【0032】また、二次電池を充電する発電装置を、出力制御用の半導体インバータ回路と燃料供給調整手段とを備えた燃料電池、あるいは、回転速度制御手段と出力制御用の半導体界磁制御手段とを備えたエンジン駆動式の発電機としたので、二次電池に対する充電制御が速やかに行え、負荷の変動に対する燃料消費を抑制することができ、さらに、二次電池に対する充電率の低減パラメータが車両の運転者により設定可能なようにしたので長距離に及ぶ降坂走行や高頻度の減速運転に対しても二次

電池の過充電を避けながら燃料の消費を低減することができ、さらにまた、惰行減速時における回生電流による充電量が車両の運転者により設定可能なようにしたので、走行条件により回生制動を伴わない惰行運転の設定が可能になるなど優れたハイブリッド電気自動車用発電制御装置を得ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1のハイブリッド電気自動車用発電制御装置の電気回路図である。

10 【図2】 この発明の実施の形態1のハイブリッド電気自動車用発電制御装置の動作を説明する特性図である。

【図3】 この発明の実施の形態1のハイブリッド電気自動車用発電制御装置の動作を説明する特性図である。

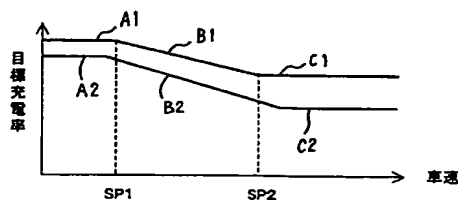
【図4】 この発明の実施の形態1のハイブリッド電気自動車用発電制御装置の動作を説明するフローチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態2のハイブリッド電気自動車用発電制御装置の電気回路図である。

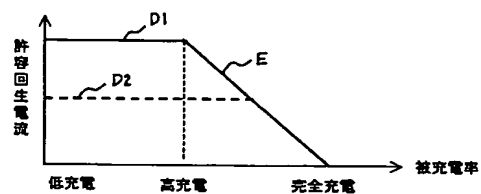
【符号の説明】

- 20 1 二次電池、2 コンデンサ、6 直交順逆変換機、7 三相交流電動機、8 車速センサ、9 力行回生制御装置、10 コントローラ（制御手段）、11 アクセルペダル、13 電圧・電流検出手段、15 惰行時回生電流調節手段、12 ブレーキペダル、16 充電率低減手段、17 発電装置（燃料電池）、18 発電用補機、20 補機制御装置、21、26 発電制御装置、22 三相交流発電機、23 エンジン、24 三相全波整流器、25 界磁コイル、27 回転速度制御装置。

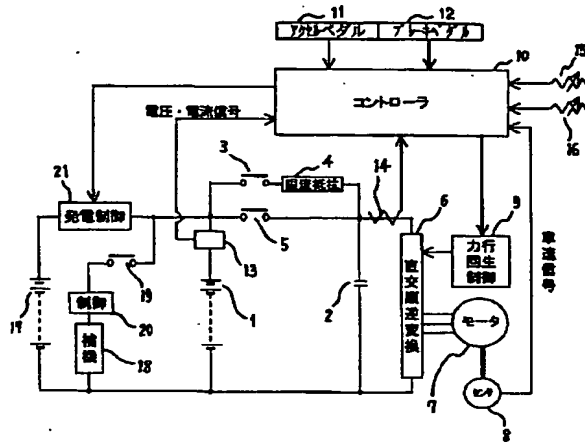
【図2】



【図3】

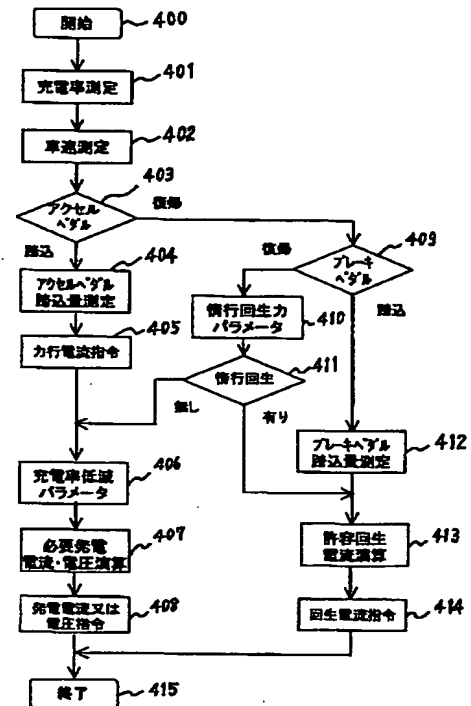


【図1】

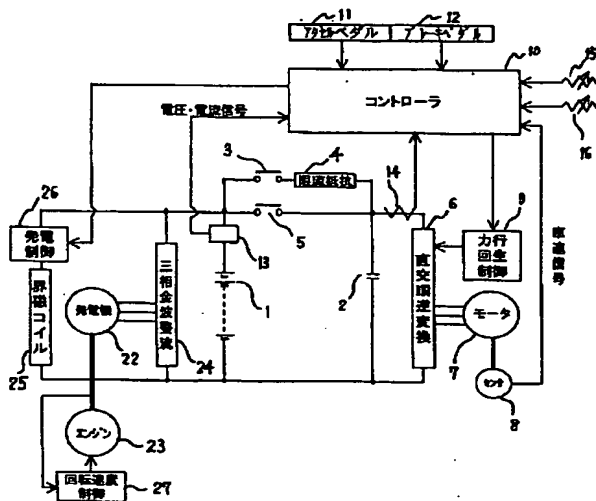


- | | |
|-------------|----------------|
| 1: 二次電池 | 13: 電圧・電流検出手段 |
| 6: 直交逆変換器 | 15: 力行時回生電流調節器 |
| 7: 三相交流電動機 | 16: 充電率低減調節器 |
| 8: 車速センサ | 17: 発電装置（燃料電池） |
| 9: 力行回生制御装置 | 18: 発電用補機 |
| 10: コントローラ | 20: 補機制御装置 |
| 11: アクセルペダル | 21: 発電制御装置 |
| 12: ブレーキペダル | |

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 1 M 10/48

H 0 2 J 7/00

識別記号

F I

H 0 2 J 7/00

B 6 0 K 9/00

テーマコード* (参考)

P

C

F ターム(参考) 5G003 AA05 AA07 BA01 DA07 DA18
EA05 FA06 GB06 GC05
5H030 AS08 BB01 BB10 BB21 FF00
FF42 FF43 FF44
5H115 PA11 PG04 PU08 PV09 QI04
QN02 SE02 SE03 SE06 TI02
TI05 TI06 TI10 T021 T023
TU16 TU17